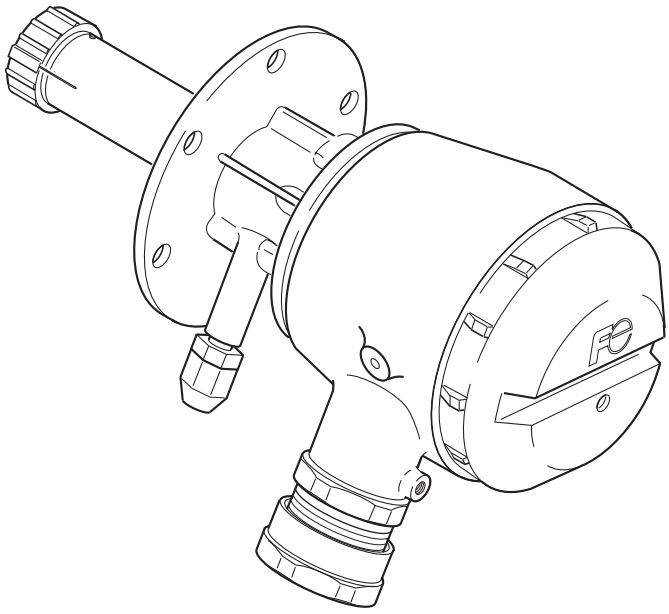
取扱説明書

直接挿入形
ジルコニア式酸素計 検出器

形式：ZFK2
　　ZFK5



富士電機システムズ株式会社

INZ-TN4ZFK2b

は　じ　め　に

このたびは，富士のジルコニア式酸素計 検出器（形式：ZFK2, 5）をお買い上げいただき，まことにありがとうございます。

- この取扱説明書をよくお読みいただき，十分に理解した上でジルコニア式酸素計の設置，運転，保守をしてください。取扱いを誤ると事故や障害を発生させる恐れがあります。
- このジルコニア式酸素計の仕様は，製品改良のため予告なく変更することがあります。
- 無断でこのジルコニア式酸素計の改造は，固く禁止致します。無断で改造したことにより生じた事故については，一切責任を負いません。
- この取扱説明書は，実際にジルコニア式酸素計をお使いになる方が保管してください。
- お読みになった後は，お使いになる方がいつでも見られる所に必ず保管してください。
- この取扱説明書は，必ず最終需要家まで渡るように配慮してください。

製　造　者　：富士電機計測機器株式会社

形　　式　：本体銘板に記す。

製造年月日　：本体銘板に記す。

製　造　国　：日　本

●関連取扱説明書

ジルコニア式酸素計変換器（形式：ZRM）…… INZ-TN1ZRM

ジルコニア式酸素計変換器（形式：ZRY）…… INZ-TN1ZRY

直接挿入形　ジルコニア式酸素計用エジェクタ（形式：ZTA）… INZ-TN1ZTA

お　願　い

・本書の内容の一部，または全部を無断で転載することは禁止されています。

・本書の内容に関しましては，将来予告なしに変更することがあります。

・本書の中で分かりにくい箇所，記述の誤り，記載もれなどお気づきの点がございましたら，巻末のマニュアルコメント用紙にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

© 富士電機システムズ株式会社 1997

発　　行	1997-07
改訂１版	2000-01
改訂２版	2008-04

安全上のご注意

ご使用の前にこの「安全上のご注意」をよくお読みの上正しくお使いください。

●ここに示した注意事項は，安全に関する重大な内容を記載していますので，必ず守ってください。安全注意事項のランクを**「危険」**，**「注意」**と区分してあります。

⚠ 注意	取扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。
⚠ 危険	取扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および物質損害のみの発生が想定される場合。
禁止	禁止（してはいけないこと）を示します。

取付け，配線上の注意事項

⚠ 危険	●本製品は，防爆仕様ではありません。爆発性ガスの雰囲気では使用しないでください。爆発，火災など重大な事故の原因になります。
⚠ 注意	●本製品を「取扱説明書」に記載の条件に合った場所に設置してください。設置条件を超えた場所での使用は，感電，火災，誤動作の原因になります。 ●運転中の炉に取付ける際は，炉からの吹き出しなどに十分注意してください。火傷の恐れがあります。 ●配線工事の際，製品内部に電線くずなどの異物を入れないでください。火災，故障，誤動作の原因になります。 ●定格に合った電源を接続してください。定格と異なる電源を接続すると火災の原因になります。 ●配線工事を行う時は，必ず元の電源を落としてから行ってください。感電の恐れがあります。 ●配線材は，機器の定格に従って適切なものを使用してください。定格に耐えない配線材の使用は，火災の原因になります。
禁止	●直接雨などの水のかかる場所での作業は，禁止します。感電や故障の原因になります。

運転，停止，保守，点検上の注意事項

危険

- 測定ガス中に可燃性ガスが含まれる場合，ガス組成，仕様を十分確認の上ご使用ください。性能が発揮できないばかりか，爆発の恐れがあります。

注意

- 作業は，元の電源を落とした状態で行ってください。通電中の作業は感電の恐れがあります。
- 検出器（セラミックヒーター先端部）の動作温度は約 800℃になっており，表面温度も非常に高温ですので, 絶対に素手で触らないでください。火傷の恐れがあります。
- フローガイドチューブなどを掃除する時は，元の電源を落として十分に冷えてから作業してください。火傷の恐れがあります。
- 交換部品は，メーカ指定品以外は使用しないでください。性能が十分に発揮されないばかりか事故や故障の原因になります。
- 保守部品などの交換部品は，不燃物として処理してください。

禁止

- 直接雨などの水のかかる場所での作業は, 禁止します。感電や故障の原因になります。

その他の注意事項

注意

- 取扱説明書を見ても判断できない故障の時は，必ず販売店または当社調整技術員に修理を依頼してください。不用意に分解すると事故，けがの恐れがあります。

目　　次

はじめに …… i
安全上のご注意 …… ii
1. 概　要 …… 1
1.1 ジルコニア式酸素計について …… 1
1.2 各部の名称 …… 1
1.3 形式の確認 …… 2
1.4 納入品の確認 …… 2
2. 取付け …… 2
2.1 取付け場所 …… 2
2.2 取付け方法 …… 3
2.2.1 検出器の取付け方法 …… 3
2.2.2 フローガイドチューブの取付け方法 …… 4
2.2.3 高ダスト用フローガイドチューブの取付け方法 …… 5
2.3 保温カバーの取付け …… 5
3. 配　管 …… 6
3.1 校正用ガスの配管 …… 6
3.2 ブローダウン空気の配管 …… 6
3.3 基準ガス口の配管 …… 6
3.3.1 基準ガス口の取付け …… 6
3.3.2 配　管 …… 7
3.4 配管図 …… 7
4. 配　線 …… 8
4.1 配線の前に …… 8
4.2 各端子への配線 …… 8
4.3 電線管の取付け …… 9
5. 運転および停止 …… 9
5.1 運転開始 …… 9
5.2 運転停止 …… 9
6. 点検・保守 …… 10
6.1 点　検 …… 10
6.2 保　守 …… 11
6.2.1 フローガイドチューブの保守 …… 11
6.2.2 サンプリングプローブの保守 …… 11
6.2.3 セラミックフィルタの交換 …… 11
6.3 検出器の標準出力 …… 12
6.4 手　配 …… 13
7. トラブルシューティング …… 14
8. 付　録 …… 15
8.1 仕　様 …… 15
8.1.1 総合仕様 …… 15
8.1.2 検出器（ZFK2, 5），エジェクタ（ZTA）仕様 …… 15
8.1.3 変換器（ZRM）仕様 …… 16
8.1.4 変換器（ZRY）仕様 …… 16

8.2 形式指定（ピルクコード表） ····· 17
8.2.1 検出器 ····· 17
8.2.2 交換用検出器 ····· 17
8.2.3 エジェクタ ····· 17
8.2.4 変換器 ····· 18
8.3 機器構成 ····· 19
8.4 外形図 ····· 19

1．概　　要

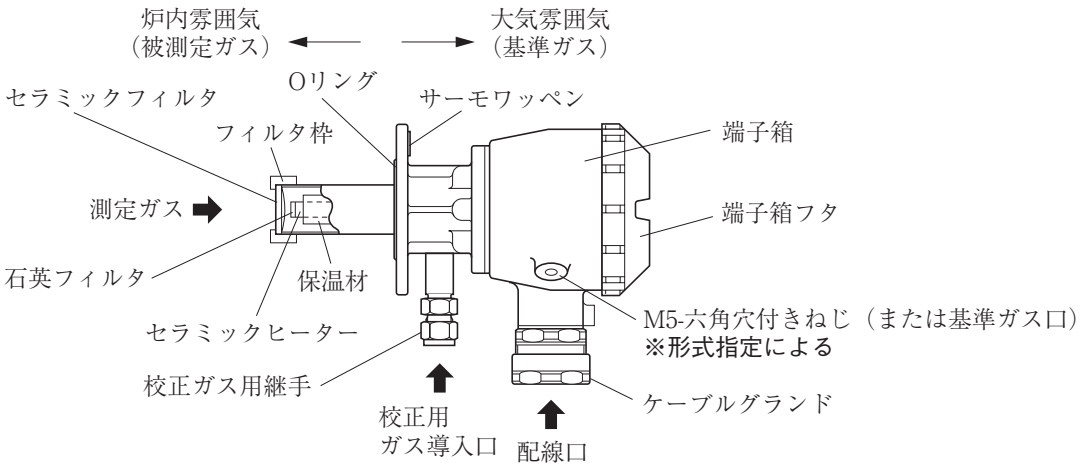
1.1 ジルコニア式酸素計について

ジルコニア式酸素計は，ジルコニア（ZrO_2）を主成分とした固体電解質が，高温度で酸素イオンのみを通す導電性を利用しています。被測定ガスと基準空気の酸素濃度の違いにより発生する起電力を，酸素濃淡電池の原理に基いて測定する酸素センサです。変換器（形式：ZRM または，形式：ZRY）と組み合わせ，酸素濃度を精度よく測定することができます。

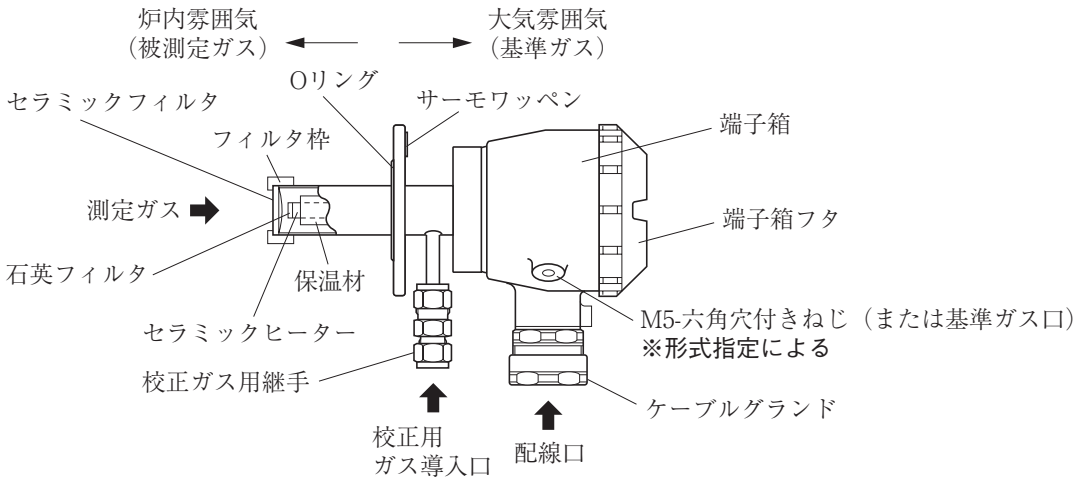
1.2 各部の名称

⚠ 注意	●検出器（セラミックヒーター先端部）の動作温度は約 800℃になっており，表面温度も非常に高温ですので，絶対に素手で触らないでください。火傷の恐れがあります。特に検出器先端のセラミックフィルタ交換の際には，十分注意してください。

(1) ZFK2



(2) ZFK5



取扱上の注意

- ●検出器は，ジルコニアの磁器製なので，落下，衝撃などにより割れる場合があるので，十分注意してください。
- ●水滴が採取管内を流れてくる可能性がある対象プラントには使用できません。
- ●端子箱の M5 ー六角穴付きねじは，基準ガス口を使用する時以外，外す必要がありません。防水効果がなくなりますので，緩めないでください。

1.3 形式の確認

仕様銘板には,形式名などが記載されています。ご注文どおりであることを確認してください（「8.2 形式指定」項を参照)。

1.4 納入品の確認

下記のものが不足なく納品されることを確認してください。

品　　名		数量	備　　考
検出本体		1台	「1. 3」項で確認したもの
取扱説明書（本書）		1冊	INZ-TN4ZFK2
付属品（1台につき）	Oリング（バイトン P36）	1個	「2. 2. 1」項で参照
	取付ねじ，平座金，バネ座金（M5）	各6個	「2. 2. 1」項で参照
	サーモワッペン	1枚	「2. 2. 1」項で参照
	セラミックフィルタ	1枚	「6. 2. 3」項で参照
	フローガイドチューブ	（＊）	「6. 2. 1」項で参照
	保温カバー	（＊）	
	インナー（配管用継手，付属品）	1個	「3. 1」項で参照
	基準ガス口	（＊）	「3. 3」項で参照

＊:「8.2　形式指定」項による。

2. 取　付　け

2.1 取付け場所

⚠ 危険	●本製品は，防爆仕様ではありません。爆発性ガスの雰囲気では使用しないでください。爆発，火災などの重大な事故の原因になります。
⚠ 注意	●本製品を下記の条件に合った場所に設置してください。設置条件を超えた場所での使用は，感電，火災，誤動作の原因になります。

検出器は，次のような場所を選んで取付けを行ってください。

① 日常点検，配線作業などができるスペースのある場所

② 振動，ちり，ほこり，湿気の少ない場所

③ 周囲が腐食性雰囲気でない場所

④ ノイズ障害をおよぼす電気機器（モータ，トランス，電磁誘導障害，静電誘導障害を発生させるもの）が近くにない場所

⑤ 周囲温度，周囲湿度が－ 10 ～＋ 60℃，95% RH 以下の場所

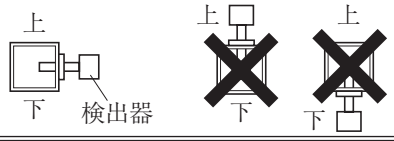
2.2 取付方法

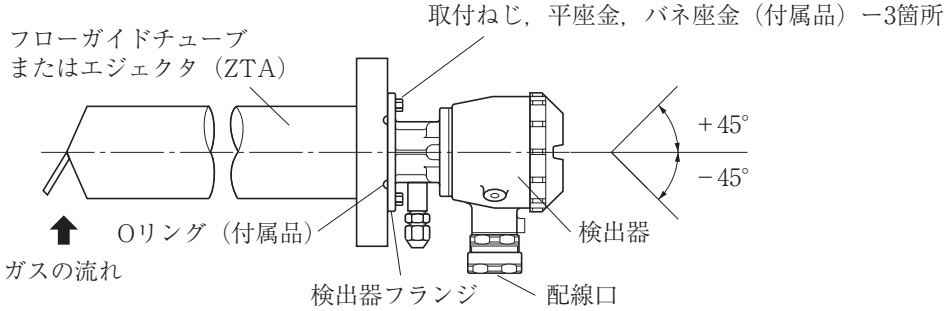
⚠ 注意	●運転中の炉に取付ける際は，炉からの吹き出しなどに十分注意してください。火傷の恐れがあります。

2.2.1 検出器の取付け方法

取付け上の注意

●検出器先端が，上向きまたは，下向きの取付けは絶対にしないでください。検出器の故障の原因となります。





① 検出器フランジの溝に，Oリング（付属品）を取付けて，取付けねじに平座金，バネ座金（付属品）を使い３箇所（取付け穴６箇所の内，任意３箇所）をフローガイドチューブまたはエジェクタ（ZTA）のフランジに取付けます。

② 水平面に対して，検出器が± 45° の範囲になるように設置してください。

③ 検出器の配線口が下側にくるように取付けてください。

④ 排ガス温度に関係なく，検出器フランジ温度を 125℃以下にしてください。

≪確認方法≫

●検出器の取付け・配管・配線作業を完了させ，排ガス測定状態（検出器通電，プラント運転中）で検出器フランジに貼ってある，サーモワッペン 125 が赤く変色していないことを確認してください（通常，薄いピンク色）。

●赤く変色した場合は，検出器フランジ温度が 125℃以上になったことを意味しますので，以下のような対策を行ってください。

(a) フランジパッキンを厚くする。

(b) 相フランジを長くする。

(c) フローガイドチューブを，「2.2.2」項に従い取付ける。

上記の対策により煙道壁からの伝熱を少なくし，温度を下げてください。サーモワッペンは，一度変色すると元に戻りませんので対策後に，付属品のサーモワッペンを検出器フランジに貼り替え，赤く変色しないことを確認してください（サーモワッペンの追加手配用部品番号は「6.4」項を参照）。

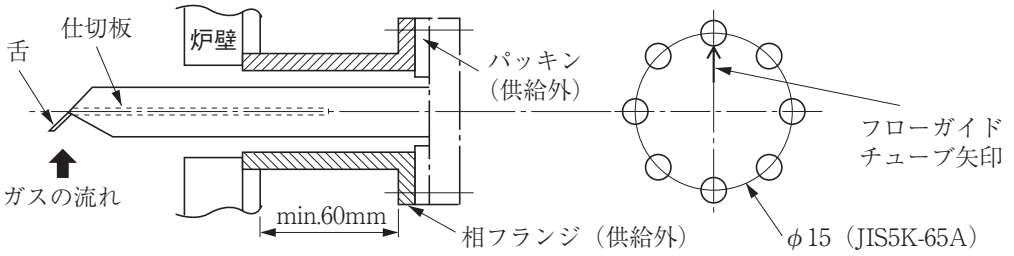
2.2.2 フローガイドチューブの取付け方法（形式指定：９～11 桁目が５A□，５B□，５C□の場合）

フローチューブのフランジには，８箇所の取付け穴がありますが，これはフローガイド内への流入量を調整するためと，ガスの流れ方向に正確に取付けるためで，４箇所の取付けで十分です。

(1) フローガイドチューブの舌および仕切板の向き

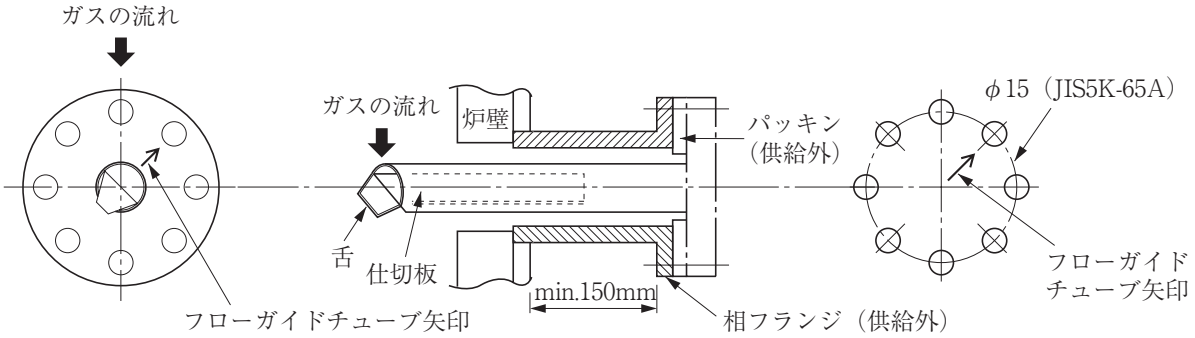
① 排ガス温度が 200℃未満の場合，およびガス流速が遅い場合

下図のように，ガスの流れに対してフローガイドチューブ内の仕切板を直角にし，舌がガスの流れに対し上流方向になるように取付けてください。



② 排ガス温度が 200℃以上の場合，およびガス流速が速い場合

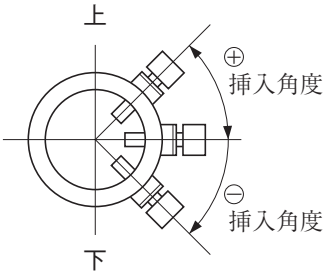
下図のように，ガスの流れに対してフローガイドチューブ内の仕切板を 45° 傾け，舌がガスの流れに対し下流方向になるように取付けてください。



(2) フローガイドチューブの挿入角度

排ガスの温度，ダスト量に応じてフローガイドチューブの挿入角度が異なります。

以下の条件を参考にして相フランジを設置してください。



① 排ガス温度が 200℃未満でダストが 0.2g/Nm^3 未満の場合

（形式指定：９～11 桁目が５A□の場合）

・挿入角度：－ 45 ～＋ 45° の範囲内

② 排ガス温度が 200℃以上でダストが 0.2g/Nm^3 未満の場合

（形式指定：９～11 桁目が５A□の場合）

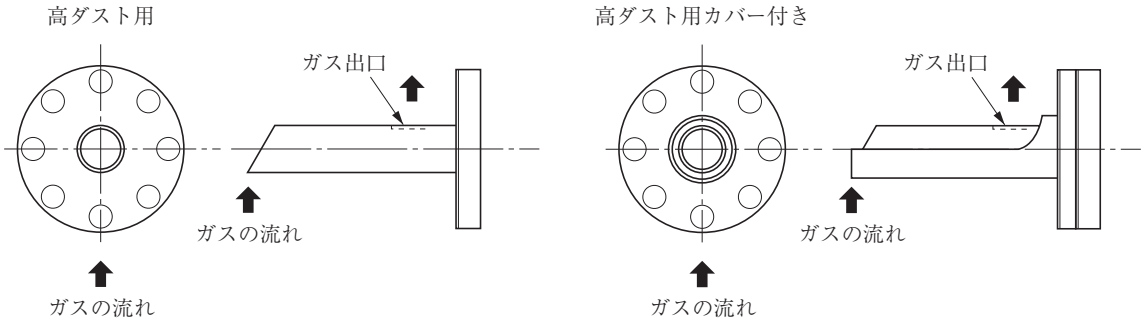
・挿入角度：－ 20 ～＋ 20° の範囲内

③ ダストが 0.2g/Nm^3 以上の場合（形式指定：９～11 桁目が５B□，５C□の場合）

・挿入角度：0 ～＋ 45° の範囲内

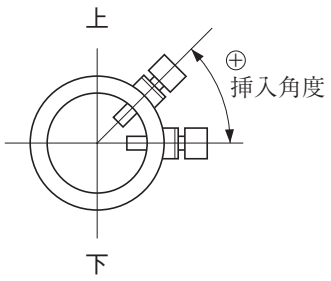
2.2.3 高ダスト用ブローガイドチューブの取付け方法（形式指定：9～11 桁目が６D□，６E□の場合）

ガスの流れに対してガス出口が下図の向きになるように取付けてください。



ガス出口を炉壁，パイプで塞がないように注意し，出口付近を広く保ってください。

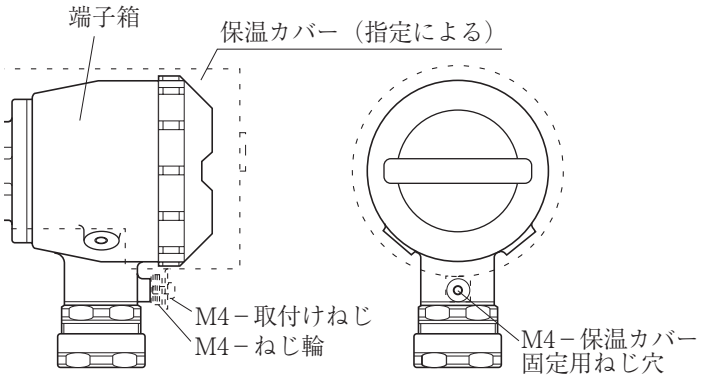
挿入角度は，0 ～＋ 45° の範囲内にしてください。



2.3 保温カバーの取付け

寒冷地で使用する場合，保温カバーを使用してください（保温カバーの追加手配用部品番号は「6.4」項を参照）。

- 端子箱の M4 －保温カバー固定用ねじ穴に，保温カバーの M4 －取付けねじを，M4 －ねじ輪を挟んで取付けてください。
- 周囲温度が高い場所では保温カバーを使わないでください。



3．配　　管

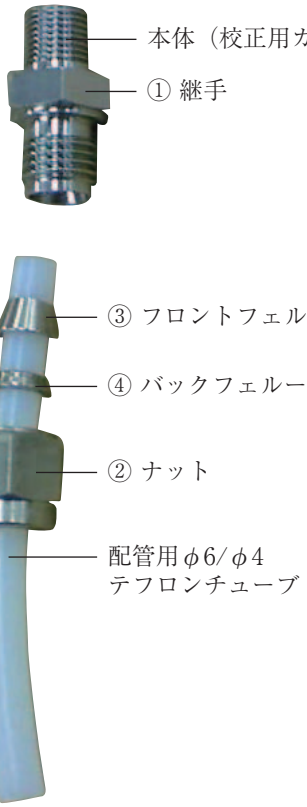
3.1 校正用ガスの配管

配管材は，テフロン製φ６/ φ４チューブを使用してください。

(1) ZFK2，ZFK5

・検出器に取付けてある①継手より，②ナット，③フロントフェルール，④バックフェルールを外し，配管用φ６/ φ４テフロンチューブに通し，①継手に取付けます。

・②ナットの取付けは，手で回らなくなってから２回転程度スパナで締付けてください。



3.2 ブローダウン空気の配管

ブローダウン付きフローガイドチューブのブロー空気入口（４箇所）は，ドレンがたまらないように，上側のブロー口（１箇所）のプラグを外して接続してください。

ブロー用の配管は，15A SGP 相当以上（内径の大きいもの）の銅管またはφ 10/ φ８テフロン管を用い，配管はできるだけ曲げないでＬ形継手，ユニオンなどを用い，配管長がなるべく短かくなるように配管してください。

3.3 基準ガス口の配管

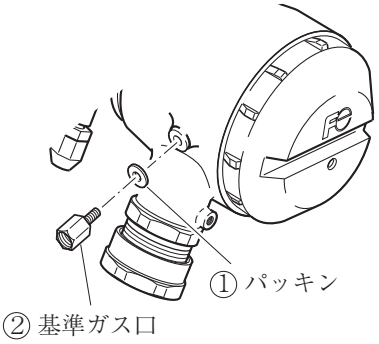
端子箱周辺の大気が非常に汚れている場所に設置する場合や，湿度が非常に高い場所で使用する場合は，基準ガス口を別途手配（手配用部品番号は「6.5」項参照）して取付けてください。形式の 13 桁目がＡ，Ｂの場合，取付けて出荷していますので，「3.3.2」項により配管してください。

注　　意

●通常の場所（酸素濃度 20.6vol%）で使う場合は必要ありませんので，基準ガス口取付け口の六角穴付きねじは，防水性が落ちるので不必要に外さないでください。

3.3.1 基準ガス口の取付け

基準ガス口取付け口についているＭ５×10 の六角穴付きねじを六角レンチ（２面幅 2.5mm 用）で外し，基準ガス口に付属の①パッキンを挟んで②基準ガス口をねじ込み，スパナでしっかり締めつけます（形式の 13 桁目がＡ，Ｂの場合，取付けて出荷していますので，次項の配管を行ってください）。

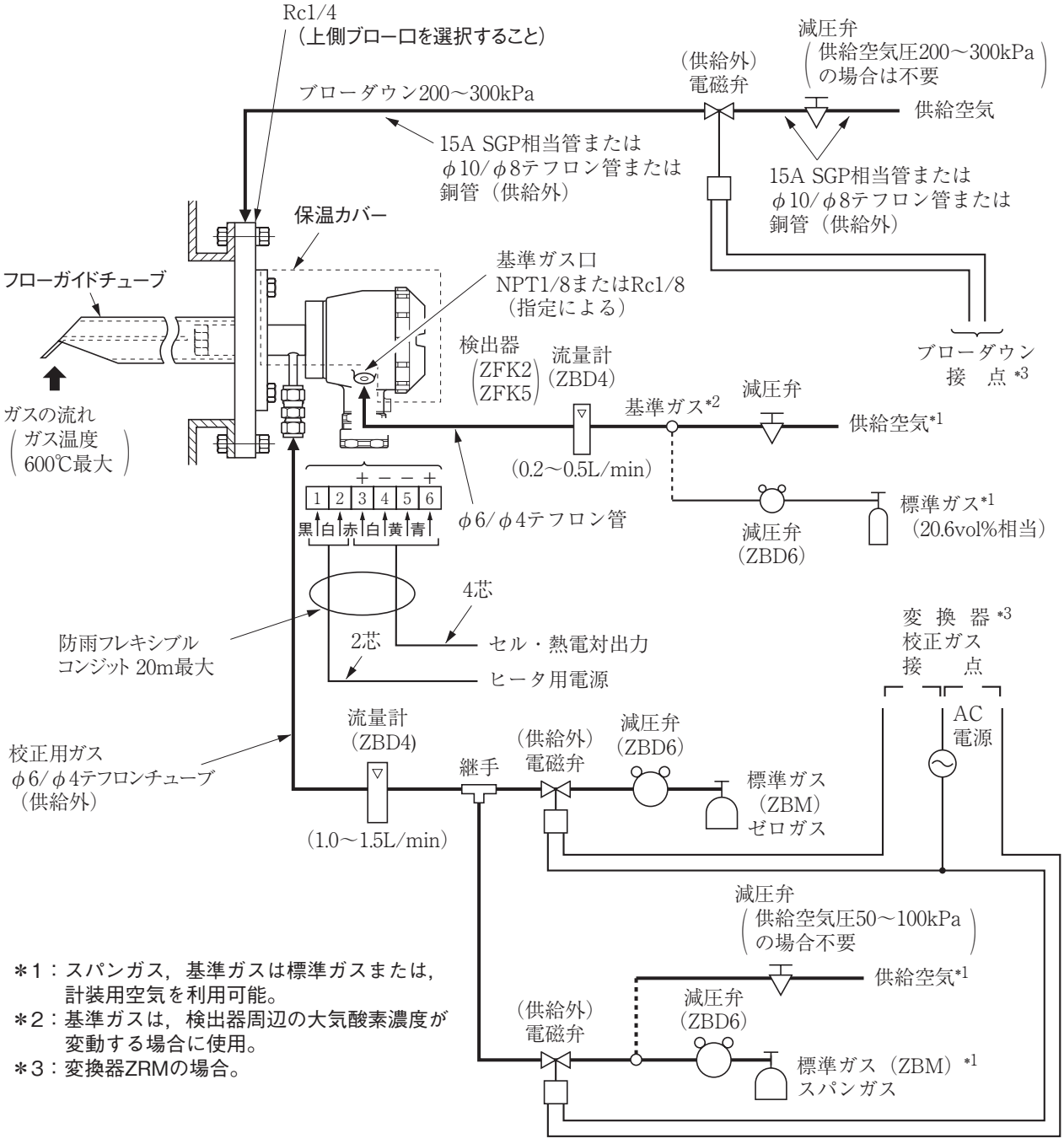


3.3.2 配　管

酸素濃度 20.6vol%の大気を，NPT1/8 または Rc1/8 継手で基準ガス口に配管してください。

配管材は，φ 6 / φ 4 テフロン管を使用してください。

3.4 配管図



＊1：スパンガス，基準ガスは標準ガスまたは，
　　計装用空気を利用可能。
＊2：基準ガスは，検出器周辺の大気酸素濃度が
　　変動する場合に使用。
＊3：変換器ZRMの場合。

4．配　　線

⚠ 注意	●配線工事の際，製品内部に電線くずなどの異物を入れないでください。火災，故障，誤動作の原因になります。 ●定格に合った電源を接続してください。定格と異なる電源を接続すると火災の原因になります。 ●配線工事を行う時は，必ず元の電源を落としてから行ってください。感電の恐れがあります。 ●配線材は，機器の定格に従って適切なものを使用してください。定格に耐えない配線材の使用は，火災の原因になります。
⃠ 禁止	●直接雨などの水のかかる場所での作業は，禁止します。感電や故障の原因になります。

4.1 配線の前に

検出器～変換器間のケーブル（合計６芯）は配線管に入れ，ケーブル保護を行ってください。また，Ｒ熱電対用，素子出力用のケーブルは，電源ケーブルから離してノイズ対策を行ってください。

専用ケーブルを用いない場合，線材は次の物を用いてください。

・ヒーター用（２本）　……　定格３Ａ以上

・Ｒ熱電対用　……　JIS C 1610 にて規定する（RCA2G － 0.75mm² － S2 相当）。

・推奨線材（at20℃）

	構　成					単位長さ当たりの最大導体抵抗(Ω)	試験電圧（V）	単位長さ当たりの絶縁抵抗(MΩ･Km)	定格（A）
	公称断面積（mm²）	構成素線数／素線径（mm）	外径（mm）	ビニル絶縁体厚さ（mm）	ビニルシース厚さ（mm）				
ヒーター用	0.75	30/0.18	1.1	0.6	1.0	24.4	1000	5	7
素子出力補償導線			1.14		1.5	——	1500	40	——

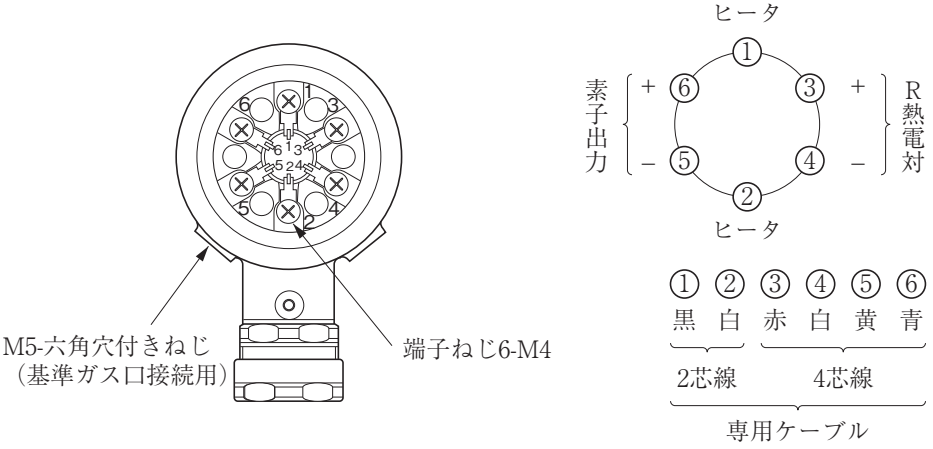
検出器の配線には，必ず圧着端子（M4 用）を用いてください。

・推奨圧着端子　……　JIS C 2805 に規定する圧着端子（呼び R1.25 － 4）。

4.2 各端子への配線

注　　意

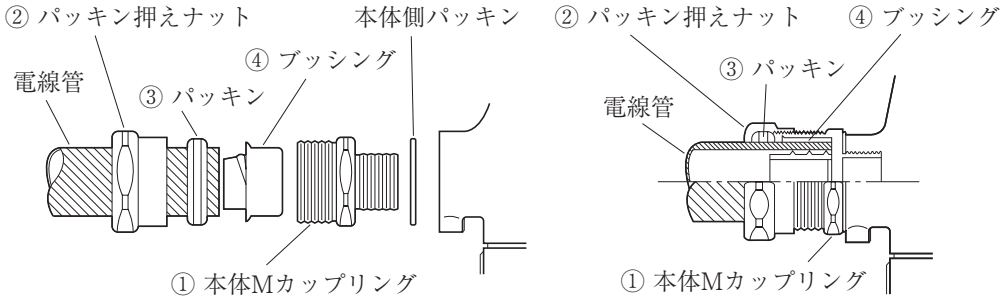
●基準ガス口を使用する時以外は，M5 －六角穴付きねじは緩めないでください。防水効果がなくなります。



検出器の外部端子と配線色

4.3 電線管の取付け

・①本体 M カップリングより，②パッキン押えナット，③パッキン，④ブッシングを外します。
・電線管に②パッキン押えナット，③パッキンを通し，④ブッシングの溝に配電管の端面をはめます。
・電線管をはめた④ブッシングを①本体 M カップリングに挿入し，③パッキンと②パッキン押えナットで締付けて固定します。



5．運転および停止

⚠ 危険	●測定ガス中に可燃性ガスが含まれる場合，ガス組成，仕様を十分確認の上ご使用ください。性能が発揮できないばかりか，爆発の恐れがあります。

5.1 運転開始

・配線・配線完了後，変換器の電源スイッチを入れると，検出器が運転を開始します。
・15 分以上暖機した後，炉の運転を開始してください。
・ゼロ校正，スパン校正終了後に測定を開始してください。
・校正方法は，変換器（ZRM, ZRY）の各取扱説明書を参照してください。
・変換器（ZRM, ZRY）を使用しない場合は，ゼロ，スパン校正ガスを流し，安定した時の出力を「6.3」項の検出器標準出力表に従い酸素濃度に換算して校正してください。
基準ガス口を使用している場合は，基準ガスを校正前に流してください（流量 0.2 ～ 0.5L/min）。

5.2 運転停止

結露した状態で電源を入れると検出器の故障につながりますので，運転停止するときは次のようにしてください。

(1) 炉などを短期間（約 1 週間）停止する場合
・検出器（変換器）の電源は，“ON”のままにしておいてください。検出器の結露防止になります。
また，検出器が結露した状態（炉，周囲条件による）で“ON − OFF”を繰り返すと，故障する原因となりますので注意してください。
・エジェクタ（ZTA）を使用している場合は，エジェクタ空気源を止めてください。

(2) 炉などを長期間停止する場合
・炉内の検出器周辺の空気（特に温度，湿度）が大気雰囲気になってから，検出器（変換器）の電源を落としてください。
または，検出器を炉から取り出し 15 分以上放置してから電源を落としてください。
・エジェクタ（ZTA）を使用している場合は，エジェクタ空気を止めてください。

6．点検・保守

⚠ 注意	●作業は，元の電源を落とした状態で行ってください。通電中の作業は感電の恐れがあります。 ●検出器（セラミックヒーター先端部）の動作温度は，約 800℃になっており，表面温度も非常に高温ですので，絶対に素手で触らないでください。火傷の恐れがあります。 ●フローガイドチューブなどを掃除する時は，元の電源を落として十分に冷えてから作業してください。火傷の恐れがあります。 ●交換部品は，メーカ指定品以外は使用しないでください。性能が十分に発揮されないばかりか事故や故障の原因になります。 ●保守部品などの交換部品は，不燃物として処理してください。
禁止	●直接雨などの水のかかる場所での作業は，禁止します。感電や故障の原因になります。

6.1 点　検

定期的に点検を行い，常に良好な状態で使用してください。特に，下表に示す点検項目を実施してください。なお，定期点検は，炉の点検時または半年ごとに実施してください。

	点検項目	点検作業方法
日常点検	ゼロ，スパン校正の実施	・変換器（ZRM, ZRY）を使用している場合 変換器（ZRM, ZRY）の各取扱説明書を参照し，１週間に１回を目安に実施してください（校正ガス流量 1.0～1.5L/min）。 ・変換器（ZRM, ZRY）を使用しない場合 ゼロ，スパン校正ガスを流し，安定した時の出力を「6.3」項の検出器標準出力表に従い酸素濃度に換算して校正を１週間に１回を目安に実施してください。
	ケーブルグランドの緩みがないかを点検	・ケーブルグランドの増締め，または，パッキン劣化の場合は交換してください.
	校正用ガスボンベの残量点検	・１次圧力計で確認してください。
	ブローダウン（ブローダウンノズル付きの場合）の点検	・変換器（ZRM, ZRY）の各取扱説明書を参照し，200～300kPaにて実施してください。
定期点検	フローガイドチューブと相フランジ間のパッキンおよび検出器のＯリングからの漏れがないかを点検	・劣化があれば，新品のＯリング（「6.4」項の手配用部品番号を参照）とパッキン（供給外）を交換してください。
	取外して，フローガイドチューブの詰まりや，腐食がないかを点検	・「6.2.1」項に従って実施してください。
	取外して，エジェクタ（ZTA）のサンプリングプローブの詰まりや，腐食がないかを点検	・「6.2.2」項に従って実施してください。
	取外して，エジェクタ(ZTA)の空気出口穴の詰まりがないかを点検	・炉壁断熱部の空気出口穴を清掃してください。
	検出器を取外し，検出器のセラミックフィルタの詰まりがないかを点検	・セラミックフィルタの交換が必要な場合は，「6.2.3」項に従い実施してください。

6.2 保　守

検出器，セラミックフィルタ，Oリングの交換周期およびフローガイドチューブ，サンプリングプローブの保守期間は，測定ガスの成分，ダスト量など使用状況により異なります。

一般的な状況下での交換周期を以下に記載しますが，個々の使用状態での交換周期は，納入稼働後，最初の交換までの期間を目安に行ってください。

・検出器 ‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥ 1年
・セラミックフィルタ ‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥ 6ヶ月
・Oリング ‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥ 1年
・フローガイドチューブ ‥‥‥‥‥‥‥‥‥ 3～4年
・ZTA サンプリングプローブ‥‥‥‥ 3～4年

6.2.1 フローガイドチューブの保守

・フローガイドチューブを炉壁から取外し，フローガイドチューブを検出器から外した後，十分に大気空冷を行ってください。
・フローガイドチューブの外側に付着したダストは，たわしなどを用いて水洗いし取除いてください。
・フローガイドチューブの内側に付着したダストは，金属の棒やドライバーなどを用いて取除いてください（最低でも3/4位は，穴が開いているように取除いてください。
・高ダスト用は，ガス出口付近のダストも取除いてください。

6.2.2 サンプリングプローブの保守

・エジェクタ（ZTA）を炉壁から取外し，サンプリングプローブをエジェクタから外した後，十分に大気空冷を行ってください。
・フローガイドチューブの外側に付着したダストは，たわしなどを用いて除去してください。

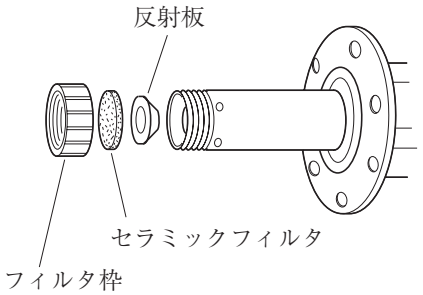
注　意

●エジェクタ（ZTA) の高温用サンプリングプローブ（SIC 製）は, 割れやすいので水をかけて急冷したり, ダストの除去作業で，力をかけないように注意してください。

・フローガイドチューブの内側に付着したダストは，金属の棒やドライバーなどを用いて取除いてください（最低でも3/4以上は，穴が開いているように取除いてください)。

6.2.3 セラミックフィルタの交換

・検出器の電源を“OFF”にし，先端（セラミックフィルタ側）の表面温度を，十分に大気空冷を行い冷ましてください。
・十分冷めましたら，フィルタ枠を検出器より取外し，フィルタ枠よりセラミックフィルタと反射板を外します。
・新しいセラミックフィルタと反射板をフィルタ枠に納め，検出器に取付けて，セラミックフィルタが動かなくなるまで締め付けてください（反射板を忘れないように注意してください。反射板の追加手配用部品番号は「6.4」項を参照)。



6.3 検出器の標準出力

検出器の出力電圧は，標準出力表を参考にしてください。

標準出力表（参考）

酸素濃度（vol%）	検出器（ZFK2）出力（単位mV）	検出器（ZFK5）出力（単位mV）
0.01	168.15	160.31
0.05	132.68	126.50
0.1	117.41	111.93
0.5	81.94	78.12
1.0	66.67	63.56
1.2	62.65	59.73
1.4	59.25	56.49
1.5	57.73	55.04
1.6	56.31	53.68
1.8	53.71	51.21
2.0	51.39	49.00
2.2	49.29	46.99
2.4	47.37	45.17
2.5	46.47	44.31
2.6	45.61	43.48
2.8	43.98	41.93
3.0	42.46	40.48
3.5	39.06	37.24
4.0	36.12	34.43
4.5	33.52	31.96
5.0	31.20	29.75
5.5	29.10	27.74
6.0	27.18	25.92
6.5	25.42	24.23
7.0	23.79	22.68
7.5	22.27	21.23

酸素濃度（vol%）	検出器（ZFK2）出力（単位mV）	検出器（ZFK5）出力（単位mV）
8.0	20.84	19.87
8.5	19.51	18.60
9.0	18.25	17.40
10.0	15.93	15.18
11.0	13.83	13.18
12.0	11.91	11.35
13.0	10.14	9.67
14.0	8.51	8.11
15.0	6.99	6.66
16.0	5.57	5.31
17.0	4.23	4.04
18.0	2.97	2.83
19.0	1.78	1.70
20.0	0.65	0.62
20.6	0.00	0.00
21.0	-0.42	-0.40
22.0	-1.45	-1.38
23.0	-2.43	-2.32
24.0	-3.37	-3.21
25.0	-4.27	-4.07
30.0	-8.28	-7.90
35.0	-11.68	-11.14
40.0	-14.62	-13.94
45.0	-17.22	-16.42
50.0	-19.54	-18.63

6.4 手　配

	NO.	品　　名	手配用部品番号（手配形式）	備　　考
消耗品	1	セラミックフィルタ	＊ZZPZFK4-TK750201P1	
	2	検出器Oリング（P36）	＊ZZPZFK4-8552836	
予備品	3	交換用検出器	「8.2」項の形式指定による。	セラミックフィルタ（２個），検出器Oリング（１個）を含む
	4	フローガイドチューブ	下表のフローガイド手配用部品番号による。	
追加手配品	5	基準ガス口（NPT1/8継手用）	＊ZZPZFK4-TK7J0408C1	
		基準ガス口（Rc1/8継手用）	＊ZZPZFK4-TK7J0408C2	
	6	サーモワッペン	＊ZZPZFK4-TK746983P1	
	7	継手	ZFK2 ＊ZZPZFK4-TK7K1652P1	
			ZFK5 ＊ZZPZFK4-TK7K1652P4	
	8	反射板	＊ZZPZFK4-TK7H6762P1	
	9	保温カバー	＊ZZPZFK4-TK4E5339C1	

フローガイド手配用部品番号

形式指定桁			手配図番	種　類	挿入長
9	10	11			
5	A	3	＊ZZP-TK464430C1	一般用	300 mm
5	A	5	＊ZZP-TK464430C2	一般用	500 mm
5	A	7	＊ZZP-TK464430C3	一般用	750 mm
5	A	1	＊ZZP-TK464430C4	一般用	1000 mm
5	B	3	＊ZZP-TK4B5999C1	耐食用	300 mm
5	B	5	＊ZZP-TK4B5999C2	耐食用	500 mm
5	B	7	＊ZZP-TK4B5999C3	耐食用	750 mm
5	B	1	＊ZZP-TK4B5999C4	耐食用	1000 mm
5	C	3	＊ZZP-TK4A3274C1	ブローダウンノズル付き	300 mm
5	C	5	＊ZZP-TK4A3274C2	ブローダウンノズル付き	500 mm
5	C	7	＊ZZP-TK4A3274C3	ブローダウンノズル付き	750 mm
5	C	1	＊ZZP-TK4A3274C4	ブローダウンノズル付き	1000 mm
6	D	8	＊ZZP-TK7H8487C3	高ダストフローガイドチューブ	800 mm
6	E	8	＊ZZP-TK7H8487C3 ＊ZZP-TK7H8489C2	高ダストフローガイドチューブカバー付き	800 mm

7．トラブルシューティング

⚠ 注意	●取扱説明書を見ても判断できない故障の時は，必ず販売店または当社調整技術員に修理を依頼してください。不用意に分解すると事故，けがの恐れがあります。

現　象	原　因	調査方法（正常値）	対　策
・指示が一定 ・指示応答が遅い	・検出器のセラミックフィルタおよびフローガイドチューブ内の詰まり，漏れ	・検出器のセラミックフィルタの汚れ，フローガイドチューブ内のダスト詰まりを目視でチェック。	・清掃または，セラミックフィルタの交換。
		・接続箇所の緩み，および取付部の気密チェック。	・増締，継手交換。
	・検出器の劣化	・ゼロ⇔スパンガスを切換えて，90%応答が5分以上かかるかをチェック。	・検出器を交換する。
	・排ガス流速の減少	・校正ガス停止後の排ガス応答時間をチェック。	・フローガイドチューブ内の排ガス取入量を増加させる。 ・フローガイドチューブの清浄。
・電源投入後，20分経過しても，温度アラームが継続する。	・ケーブルの断線	・導通チェック。	・ケーブルの交換。
	・配線ミス	・配線チェック。	・正しい配線を行う。
	・電源電圧が低い	・供給電源は，仕様どおりかチェック。	・正しい電源を供給。
	・熱電対の断線	・導通チェック。 ・端子No.3－4間の抵抗が2～3Ωかチェック。	・検出器の交換。
	・変換器（ZRM,ZRY）のヒューズ切れ。	・ヒューズ導通チェック。	・ヒューズ交換（変換器 ZRM，ZRYの各取扱説明書を参照）。
	・検出器ヒータの断線	・ヒータ抵抗100V用：50～55Ω 200V用：200～250Ω （配線抵抗を除く）のチェック。	・検出器の交換。
・指示が高い，あるいは低い。	・フランジ取付部の緩み，またはOリング，パッキン（供給外）不良	・検出部，フローガイドチューブ，フランジ取付部の気密チェック。	・取付ねじの増締め。 ・Oリング交換。 ・パッキン（供給外）交換。
		・周囲からの漏れ込みがないかチェック。	・遮へいを行う。
	・検出器の劣化	・校正ガス注入口の気密チェック。 ・ゼロガス，スパンガス流通時，検出器出力（mV）が他と比べて高い，または低い（「6.3」項の表を参照）かをチェック。	・校正ガス用継手の増締めを行う。 ・検出器の交換。
	・検出器温度の異常	・変換器表示温度チェック。	
	・端子箱周辺の空気酸素濃度が変化する，または湿度が非常に高い	・端子箱周辺の酸素濃度が，20.6vol%であるかチェック。	・基準ガス口を使用する。

8. 付　　録

8.1 仕　様

8.1.1 総合仕様

- ●測　定　対　象：不燃性ガス中の酸素
- ●測　定　方　式：直接挿入形　ジルコニア式
- ●測 定 レ ン ジ：0～2……50vol%O_2任意設定
  （0.5%O_2ステップ）
  0～5/10/25切り換え（ZRY）
- ●再　　現　　性：最大出力信号の±0.5%以内
- ●直　　線　　性：±2%FS
- ●応　答　速　度：90%応答7秒以下（校正ガス入口より）
- ●暖　気　時　間：約15分
- ●電　　源：AC100/115V またはAC200/220V または
  AC230V　50/60Hz
- ●消　費　電　力：約15＋50VA
  （変換器＋検出器の定常時）
  約15＋200VA
  （変換器＋検出器のｽﾀｰﾄ時）

8.1.2 検出器（ZFK2, 5），エジェクタ（ZTA）仕様

- ●測　定　対　象：一般用　ZFK2
  耐食用　ZFK5
- ●測定ガス温度：－20～＋1590℃
  ﾌﾛｰｶﾞｲﾄﾞﾁｭｰﾌﾞ式：－20～＋600℃
  （一般用，耐食用）
  ｴｼﾞｪｸﾀ式：－20～＋1500℃（高温用）
  －20～＋800℃（一般用）
- ●測定ガス圧力：－3～＋3kPa
- ●フローガイドチューブ：
  ブローダウンノズルなし，付き
  フランジ：JIS 5K　65A　FF
  挿入長　：0.3，0.5，0.75，1m
  高ダスト用（ブローダウンノズル付き）カバーなし，付き
  フランジ：JIS 5K　80A　FF
  挿入長　：0.8m（標準）
- ●エ ジ ェ ク タ：測定ガスを検出器へ導くプローブ
  フランジ　：JIS10K　65A　RF
  挿入長　　：0.5，0.75，1，1.5m
  （指定による）
- ●周　囲　温　度：ケーブル部　　：－20～＋60℃
  エジェクタ部　　：－5～＋100℃
  検出器フランジ表面：通電時125℃以下
- ●構　　造：防じん，防雨構造（IEC規格 IP55相当）
  寒冷地では，保温カバー必要
- ●フ　ィ　ル　タ：アルミナ（ろ過精度50μm）および石英ペーパ
- ●接ガス部主材質：一般用検出器　　：ジルコニア，SCS14
  （SUS316相当）
  白金，SUS304
  耐食用検出器　　：ジルコニア，チタン，
  白金，SUS316
  エジェクタ（一般用）：SUS316，SUS304
  エジェクタ（高温用）：SiC，SUS316，SUS304
  校正ガス口　　：SUS（指定による）
- ●検出器取付け：水平±45°,周辺は清浄な空気であること。
- ●外　形　寸　法：（L×最大径）210×100mm（検出器）
- ●質　　量：検出器　約1.6kg
  エジェクタ　約15kg（挿入長1m）
  ﾌﾛｰｶﾞｲﾄﾞﾁｭｰﾌﾞ（一般用）1m　約5kg
- ●塗　　装　　色：シルバーおよびSUS金属色
- ●校正ガス流量：1.0～1.5L/min
- ●エジェクタ空気入口：5～10L/min
- ●ブローダウン空気入口：200～300kPa
- ●エジェクタ排ガス処理：炉内，煙道内へリターン
- ●ヒータ温度低下警報出力（エジェクタ）：
  100℃以下で警報出力
  機械式サーモスタット
  1a接点，AC200V　2A

8.1.3 変換器（ZRM）仕様

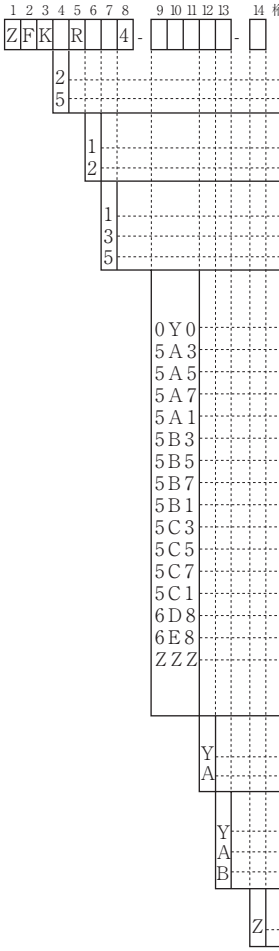
●測定レンジ：0～2……50vol%O_2任意設定
（0.5%O_2ステップ）
●再現性：±0.5%FS
●直線性：±1.0%FS
●表示：酸素濃度表示　3桁 LED
操作/設定内容表示　16桁2行 LCD
モード表示　3個 LED
●酸素濃度出力信号：DC4～20mA（許容負荷抵抗500Ω以下）
または0～1V（出力抵抗100Ω以下）
絶縁出力，リニア
●接点出力信号：
(1) 接点仕様　4点
1a AC250V 2A
(2) 接点機能：メンテナンス中，ブローダウン中，
スパン校正ガス，ゼロ校正ガス，
下記の機能を任意選択可能
上限アラーム，下限アラーム
上限/下限アラーム，
フォールト(異常)
●ブローダウン：フローガイドチューブにたい積したダストを圧縮空気で吹き飛ばす機能です。
あらかじめ設定した時間間隔で，決められた時間だけ行えます。
ブローダウン周期：00時間00分
～99時間60分
ブローダウン時間：0分00秒～9分60秒
●出力ホールド：手動校正中，自動校正中，ブローダウン中は出力ホールド
ホールド解除可能
●伝送機能（オプション）：RS-485
伝送距離　総延長最大500m,
接続台数最大８台
半二重ビットシリアル，調歩同期
備考：RS-232C経由で接続する場合は
RS-232⇔RS-485変換器を使用してください。
●接点入力信号：自動校正開始
〔接点閉で自動校正開始〕
校正禁止〔接点閉で校正禁止〕
接点仕様　絶縁，1kΩ以下でON
●校正方法：(a) キー操作による手動校正
(b) 自動校正（標準装備）
校正周期
00日00時間～90日60時間
●校正ガス：設定可能範囲
ゼロガス　0.010～50.000%O_2
スパンガス　8.000～23.000%O_2
推奨校正ガス濃度
ゼロガス　0.25～2.0%O_2
スパンガス　20.6～21.0%O_2
（大気中の酸素濃度）
●燃焼効率表示（オプション）：酸素濃度値と測定ガス温度から燃焼効率を演算，表示する機能です。温度測定用にKまたはR熱電対が別途必要になります。
●自己診断機能：検出器温度異常，ゼロ校正異常，スパン校正異常，校正不可,検出器出力異常
●周囲温度：－10～＋50℃
●周囲湿度：90%RH以下
●電源：AC90～220VまたはAC230V 50/60Hz
●構造：防じん・防雨構造
(IEC規格　IP53相当)
●材質：鋼板製
●外形寸法(H×W×D)：220×193×89mm
●質量：約3.5kg (ケーブル，検出器を含まず)
●塗装色：マンセル2.5Y8.4/1.2
●取付け方法：パネル表面取付け，またはパイプ取付け

8.1.4 変換器（ZRY）仕様

●測定レンジ：0～5%，0～10%，0～25%，ピン切替
●酸素濃度出力信号：
DC4～20mA（許容負荷抵抗500Ω以下）
絶縁出力，リニア
●アラーム接点出力：
・接点仕様　１点，AC250V　2A
・接点機能　フォールト（異常）
アラーム発生時接点「閉」
または「開」は指定による
●自己診断機能：検出器温度異常，ゼロ校正異常，
スパン校正異常
●直線性：±2%FS
●表示：3桁LED
●校正方法：校正キーによる手動校正
●校正ガス：・設定可能範囲
ゼロガス　0.01～9.99%O_2
スパンガス　10.0～29.9%O_2
・推奨校正ガス濃度
ゼロガス　0.25～2.0%O_2
スパンガス　20.6～21.0%O_2（空気）
●構造：防噴流構造（IEC規格IP65）
注）空いている配線口にG1/2のふさぎキャップを用い，他をケーブルグランド相当で防水用配線時
●取付方法：パネル表面位置取付け
●塗装色：マンセル6PB3.5/10.5，シルバー
●外形寸法(H×W×D)：220×230×95mm
●質量：約4.5kg
●周囲温度：－10～＋50℃
●周囲湿度：90%RH以下
●電源：AC100～240V　50Hz/60Hz

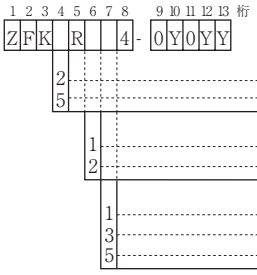
8.2　形式指定（ピルクコード表）

8.2.1 検出器



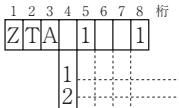
	内　　容
	用途
2	一般用
5	耐食用
	校正ガス接続継手
1	SUSφ6チューブ用継手
2	SUSφ1/4インチチューブ用継手
	電源
1	AC100/115V　50/60Hz
3	AC200/220V　50/60Hz
5	AC230V　50/60Hz　CEマーク対応
	フローガイドチューブ
	フランジ材質　種　類　長　さ
0Y0	フローガイドチューブなし
5A3	SUS304　一般用　300mm
5A5	SUS304　一般用　500mm
5A7	SUS304　一般用　750mm
5A1	SUS304　一般用　1000mm
5B3	SUS316　耐食用　300mm
5B5	SUS316　耐食用　500mm
5B7	SUS316　耐食用　750mm
5B1	SUS316　耐食用　1000mm
5C3	SUS316　ブローダウンノズル付き　300mm
5C5	SUS316　ブローダウンノズル付き　500mm
5C7	SUS316　ブローダウンノズル付き　750mm
5C1	SUS316　ブローダウンノズル付き　1000mm
6D8	SUS316　高ダスト用　800mm
6E8	SUS316　高ダスト用カバー付き　800mm
ZZZ	その他
	注）フランジ寸法は，CJIS5K-65A FFが標準 ただし，高ダスト用はJIS5K-80A FF
	保温カバー
Y	なし
A	付き
	基準ガス口
Y	なし
A	Rc 1/8 用継手口付き
B	NPT 1/8 用継手口付き
	非標準仕様
Z	その他非標準

8.2.2 交換検出器



	内　　容
	用途
2	一般用
5	耐食用
	校正ガス接続継手
1	SUSφ6チューブ用継手
2	SUSφ1/4インチチューブ用継手
	電源
1	AC100/115V　50/60Hz
3	AC200/220V　50/60Hz
5	AC230V　50/60Hz　CEマーク対応

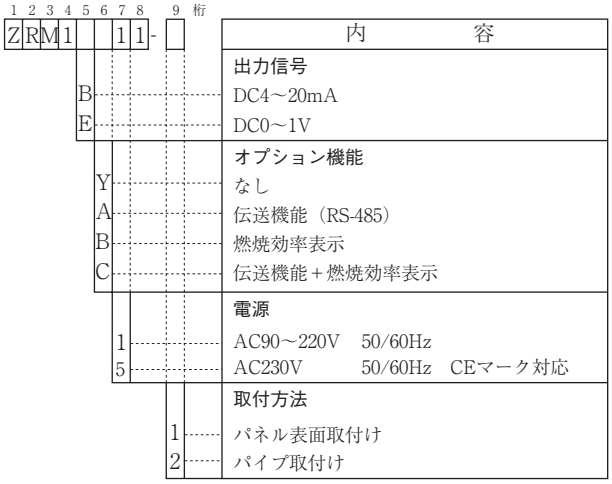
8.2.3 エジェクタ



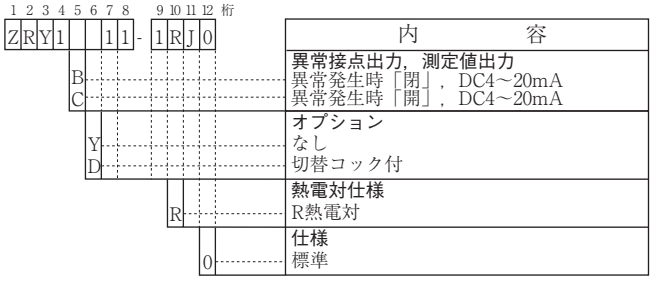
	内　　容
	測定ガス温度
1	高温用（＋1500℃最大）
2	一般用（＋ 800℃最大）
	挿入長〔mm〕
B	500
C	750
D	1000
E	1500
	電源
1	AC100/115V　50/60Hz
3	AC200/220V　50/60Hz
5	AC230V　50/60Hz

8.2.4 変換器

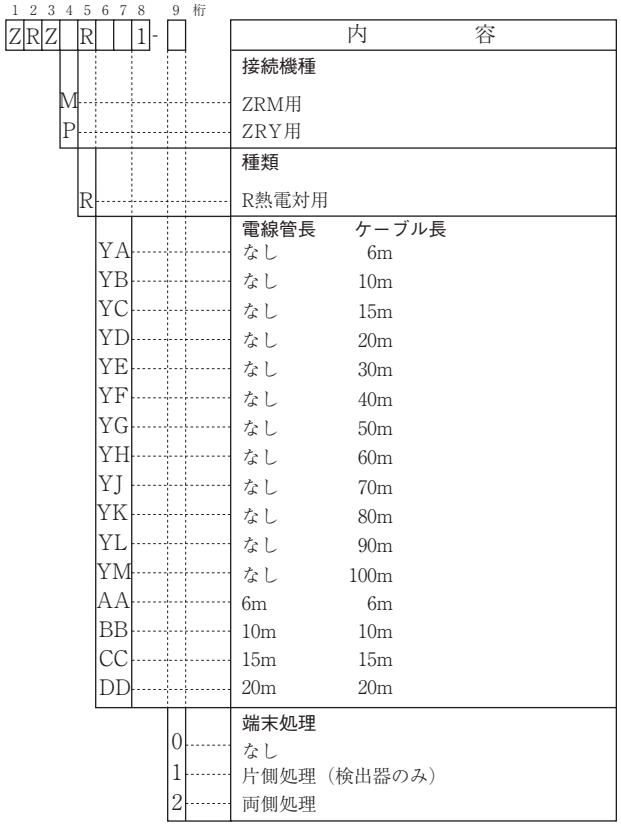
(1) シングルチャネルタイプ（ZRM）



(2) シングルチャネルタイプ（ZRY）



(3) 変換器専用ケーブル



注）検出器～変換器管接続用
電線管は防雨フレキシブルコンジット

8.3 機器構成

測定対象となるガス条件により組合せが異なります。下表を目安にして組合せ機器を選定してください。

測定ガス条件						機器構成			
用途	温度	ガスの流れ	ダスト量 (注1)	保護カバー	備考	検出器形式 (注2) (注3)	変換器形式	エジェクタ形式	備考
一般用ボイラなど	600℃以下	5～20 m/s	0.2g/*N*m^{3}未満	–	燃量：ガス／石油	ZFK2RA□4-5A□□□	ZRM, ZRY	–	
			10g/*N*m^{3}未満	–	燃量：石炭 ﾌﾞﾛｰﾀﾞｳﾝ付き	ZFK2RA□4-5C□□□	ZRM	–	
耐食用，じんかい焼却炉，汚泥焼却炉など	600℃以下	5～20 m/s	1g/*N*m^{3}未満	–	測定ガス中の水分が少ない時 ﾌﾞﾛｰﾀﾞｳﾝ付き	ZFK5RA□4-5B□□□	ZRM, ZRY	–	
			10g/*N*m^{3}未満	–	測定ガス中の水分が少ない時 ﾌﾞﾛｰﾀﾞｳﾝ付き	ZFK5RA□4-5C□□□	ZRM	–	
			25g/*N*m^{3}未満	なし	測定ガス中の水分が少ない時 ﾌﾛｰｶﾞｲﾄﾞﾁｭｰﾌﾞ	ZFK5RA□4-6D□□□	ZRM	–	
				あり	測定ガス中の水分が多い時 ﾌﾛｰｶﾞｲﾄﾞﾁｭｰﾌﾞ	ZFK5RA□4-6E□□□	ZRM	–	
一般用加熱炉など	800℃以下	なし	1g/*N*m^{3}未満	–	測定ガス中の水分が少ない時	ZFK2RA□4-0Y0□□	ZRM	ZTA2	
	1500℃以下	なし	1g/*N*m^{3}未満	–	測定ガス中の水分が少ない時	ZFK2RA□4-0Y0□□	ZRM	ZTA1	

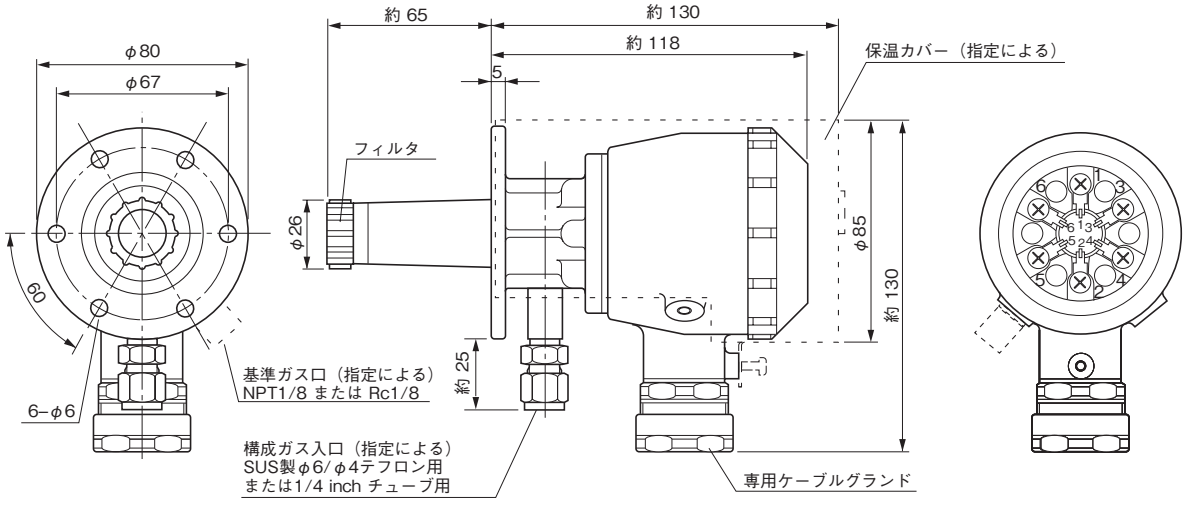
注1）ダスト量は，目安です。

注2）基準酸素ガス濃度が変動する場合は，基準ガス口付き（形式コード13桁目）を指定ください。

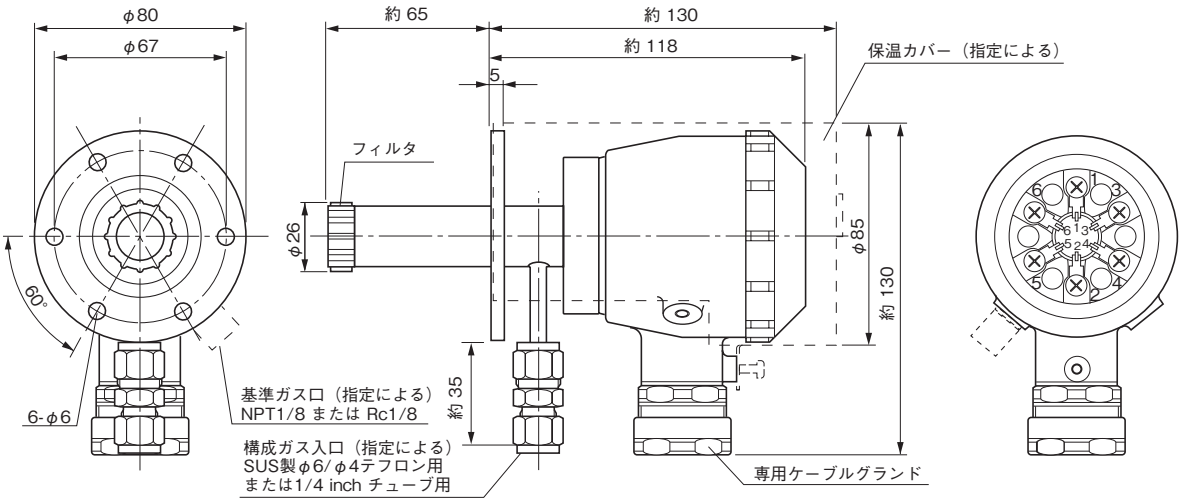
注3）その他，特殊仕様は問合わせください。

8.4 外形図（単位：mm）

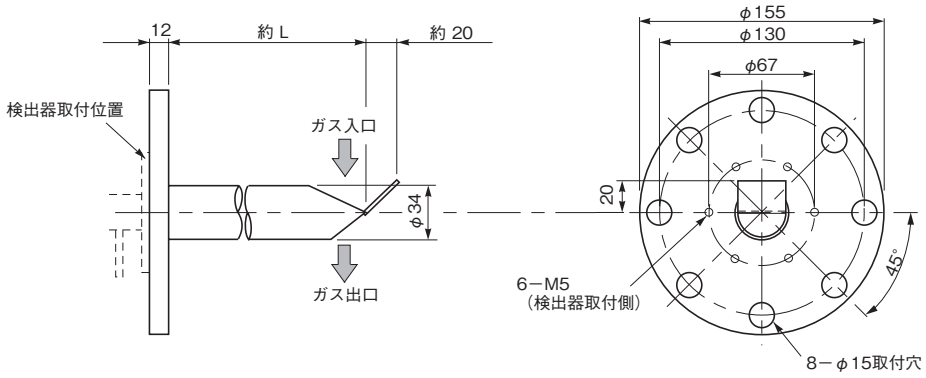
(1) 検出器（一般用・ZFK2）



(2) 検出器（耐食用・ZFK5）



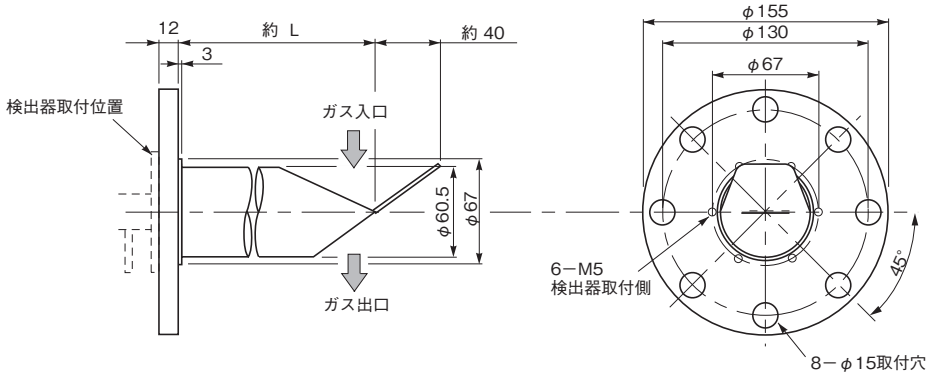
(3) フローガイドチューブ（一般用・ZFK2 用）



材質：SUS304（フランジ）
SUS316（パイプ）

形式指定：9~11桁目	5A3	5A5	5A7	5A1	5AZ
L（m）	0.3	0.5	0.75	1.0	L=指定
質量 約 (kg)	2.7	3.3	4.1	4.8	

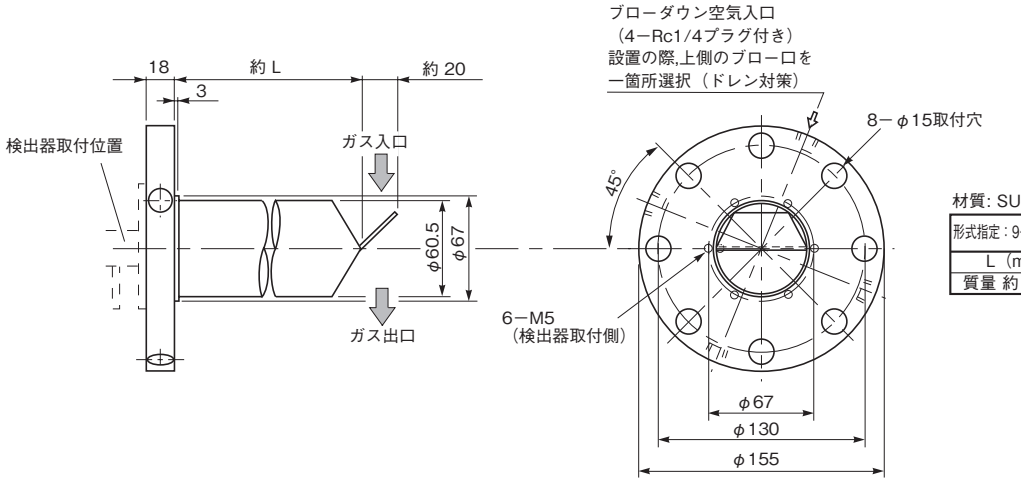
(4) フローガイドチューブ（耐食用・ZFK5 用）



材質: SUS316

形式指定：9~11桁目	5B3	5B5	5B7	5B1	5BZ
L（m）	0.3	0.5	0.75	1.0	L=指定
質量 約 (kg)	3.3	4.5	6.1	7.6	

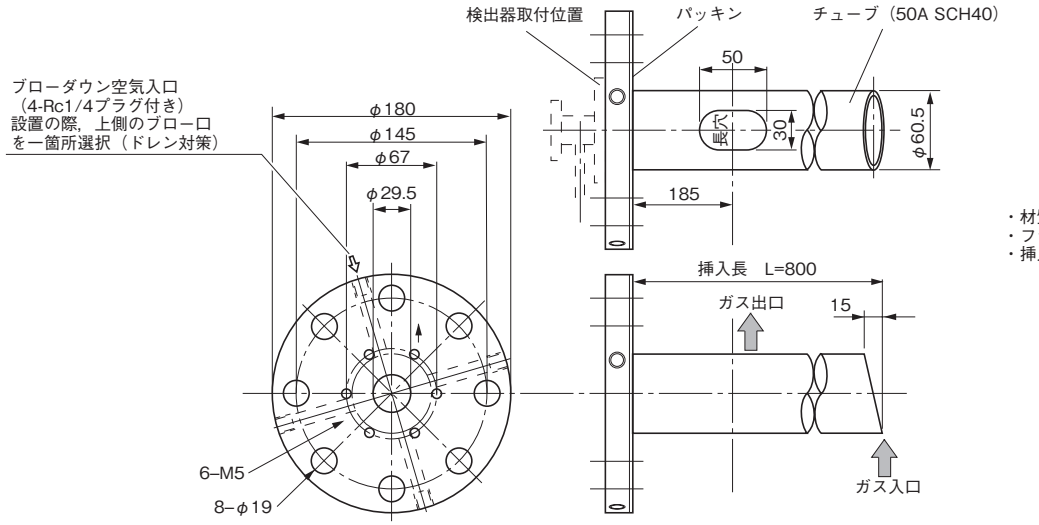
(5) フローガイドチューブ（ブローダウンノズル付き）（一般用，耐食用・ZFK2，ZFK5 共通）



材質: SUS316

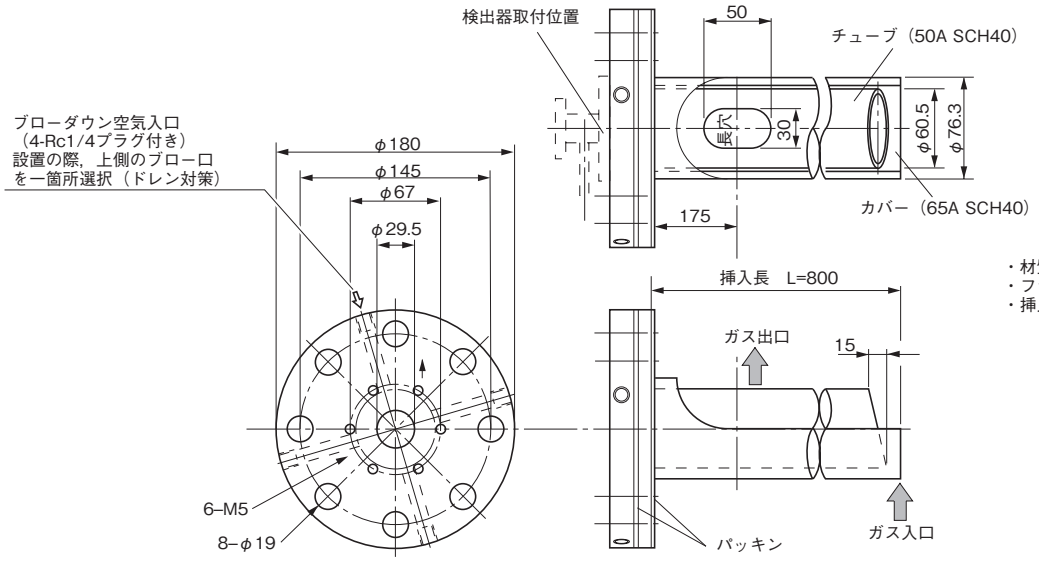
形式指定：9~11桁目	5C3	5C5	5C7	5C1	5CZ
L（m）	0.3	0.5	0.75	1.0	L=指定
質量 約 (kg)	4.2	5.7	7.4	9.2	

(6) フローガイドチューブ（高ダスト用）（一般用，耐食用・ZFK2，ZFK5 共通）



・材質　　：SUS316
・フランジ：JIS 5K80A FF
・挿入長　：L=800

(7) フローガイドチューブ（高ダスト用カバー付き）（一般用，耐食用・ZFK2，ZFK5 共通）



・材質　　：SUS316
・フランジ：JIS 5K80A FF
・挿入長　：L=800

★ マニュアルコメント用紙 ★

お客様へ

マニュアルに関するご意見，ご要望，その他お気付きの点，または内容の不明確な部分がございましたら，この用紙に具体的にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

マニュアルNo.	ＩＮＺ－ＴＮ４ＺＦＫ２ｂ
マニュアル名称	直接挿入形ジルコニア式酸素計検出器 形式：ZFK2 ZFK5

ご　提　出　日		年　　月　　日
ご提出者	社名	
	所属	
	氏名	

ページ	行	内　　容
		意見，要望，内容不明確・・・・・・・・いずれかに○印

出版元記入欄	担当		受付	年　月　日	受付番号	

富士電機システムズ株式会社

本社　〒141-0032 東京都品川区大崎一丁目11番2号（ゲートシティ大崎イーストタワー）
http://www.fesys.co.jp

計測機器技術相談窓口
http://www.fic-net.jp
℡（042）585-2800　　FAX（042）585-2810
受付時間　AM9：00～12：00 PM1：00～5：00
［月～金曜日（祝日を除く）、FAXでの受信は常時行っています］

営業拠点
関東地区　TEL(042)583-5413
中部地区　TEL(052)231-8544
関西地区　TEL(06)6455-6790